

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

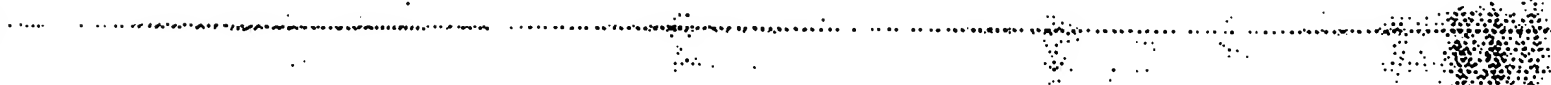

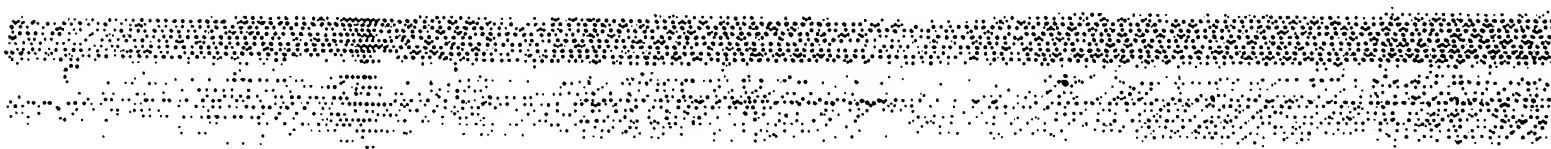
**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

AN - 92-001907
TI - MAGNETO-RESISTANCE EFFECT TYPE PLAYBACK HEAD
PA - (2000522) FUJITSU LTD
IN - KANDA, HIDEKAZU; KANAI, HITOSHI; HATA, KUNIO; HOSONO, KAZUMASA; AOYAMA, SUSUMU
PN - 92.01.07 J04001907, JP 04-1907
AP - 90.04.18 90JP-104068, 02-104068
SO - 92.04.13 SECT. P, SECTION NO. 1336; VOL. 16, NO. 147, PG. 15.
IC - G11B-005/39
JC - 42.5 (ELECTRONICS--Equipment)
FKW - R002 (LASERS); R003 (ELECTRON BEAM)
AB - PURPOSE: To prevent the generation of Barkhausen noises and to improve reproducing characteristics by dividing the constituting layer of a magneto-resistance effect element to plural elements of a large aspect ratio by plural magnetic characteristic deteriorated layers.
CONSTITUTION: The constituting layer of the magneto-resistance effect element 31 of the magneto-resistance effect type head constituted by disposing a pair of magnetic shield bodies respectively via nonmagnetic insulating layers on both sides of the magneto-resistance effect element

AL

December 21, 1992 1:44pm Page 2

31 joined with drawing-out conductors 14a, 14b at both ends is divided to the plural elements 32a to 32f having the large aspect ratio by the plural magnetic characteristic deteriorated layers 33a to 33e. The magnetostatic energy by the diamagnetic fields generated in the respective divided MR elements 32a to 32f is lowered in this way, by which a monodomain structure is obtd. The generation of the Barkhausen noises is, therefore, prevented and the reproducing characteristics are improved.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平4-1907

⑫ Int. Cl.¹

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)1月7日

G 11 B 5/39

7326-5D

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑭ 発明の名称 磁気抵抗効果型再生ヘッド

⑮ 特 願 平2-104068

⑯ 出 願 平2(1990)4月18日

⑰ 発 明 者 神 田 英 一 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑰ 発 明 者 金 井 均 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑰ 発 明 者 畑 邦 夫 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑰ 発 明 者 細 野 和 真 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑱ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
⑲ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

磁気抵抗効果型再生ヘッド

2. 特許請求の範囲

(1) 両端に引き出し部(14a, 14b)を接合した磁気抵抗効果素子(31)の両側にそれぞれ非磁性絶縁層を介して一対の磁気シールド体を配設したヘッド構成において、

前記磁気抵抗効果素子(31)の構成層を、複数の磁気特性劣化層(33a~33e)によりアスペクト比の大きい複数の素子(32a~32f)に分割して成ることを特徴とする磁気抵抗効果型再生ヘッド。

(2) 前記磁気特性劣化層(33a~33e)は、磁気抵抗効果素子(31)の構成層の一部が熱処理により劣化された層からなることを特徴とする請求項1記載の磁気抵抗効果型再生ヘッド。

(3) 前記磁気特性劣化層(33a~33e)は、磁気抵抗効果素子(31)の構成層の一部がイオン注入により劣化された層からなることを特徴とする請求項1

記載の磁気抵抗効果型再生ヘッド。

3. 発明の詳細な説明

(要 要)

磁気ディスク装置、或いは磁気テープ装置などに用いられる磁気抵抗効果型再生ヘッドに関し、

MR素子の素子長を短くしても、該MR素子内に運流磁区が生じない構成とし、磁壁移動に起因するバルクハウゼン雑音の発生を防止して再生特性を向上することを目的とし、

両端に引き出し部を接合した磁気抵抗効果素子の両側にそれぞれ非磁性絶縁層を介して一対の磁気シールド体を配設した磁気抵抗効果型再生ヘッドにおいて、前記磁気抵抗効果素子の構成層を、複数の磁気特性劣化層によりアスペクト比の大きい複数の素子に分割した構成とする。

(産業上の利用分野)

本発明は磁気ディスク装置、或いは磁気テープ装置などに用いられる磁気抵抗効果型再生ヘッド

(以下、MRヘッドと略称する)に関するものである。

近年、コンピュータシステムの高速度化、大容量化の要求に伴い、その外部記憶装置である磁気ディスク装置に対する高速度化、高記録密度化の要求が益々高まっている。従って、再生用の磁気ヘッドとしても記録媒体の速度に依存することなく高い再生出力が得られるMRヘッドが注目されている。

このようなMRヘッドも高トラック密度化により磁気抵抗効果素子(以下、MR素子と略称する)のアスペクト比が小さくなると、素子内の反磁界が強められて該素子の磁区構造が不安定となり、再生特性が低下する傾向にある。このため、そのようなMR素子のアスペクト比が小さくとも素子内の反磁界を強めることなく、磁区構造が安定に維持される再生特性の良いMRヘッドが必要とされている。

(従来の技術)

13の磁区構造が、磁束を閉じ込めると共に、その反磁界(14)によって誘起された静磁気的なエネルギーを低下させるような、第4図に示す複数の磁区21に分割された連続磁区構造となり、また各磁区21の境界に磁壁22が生じるようになる。

また、Ni-Fe膜からなるMR素子13は、一般に成膜時の不完全さから結晶粒界、格子欠陥、不純物介在などの不均一性があり、このため、記録媒体からの信号磁界によりMR素子13内の磁区21間の磁壁22が引っ掛かるように不連続的に移動するので、各磁区21の磁化回転が不連続となって再生信号にバルクハウゼン雑音が生じ、再生特性が劣化するという問題があった。

本発明は上記した従来の問題点に鑑み、MR素子の素子長を短くしても、該MR素子内に連続磁区が生じない構成とし、磁壁移動に起因するバルクハウゼン雑音の発生を防止した再生特性の良い磁気抵抗効果型再生ヘッドを提供することを目的とするものである。

従来のMRヘッドは第3図の要部概略斜視図に示すように、両端にCu、Al等からなる引出し導体14a、14bを接合したNi-FeからなるMR素子13の両側に、それぞれSiO₂等からなる非磁性絶縁層12a、12bを介してNi-Znフェライト等からなる磁気シールド体11とNi-Fe等からなるシールド磁性層15が配設された構造となっている。

そしてかかるMR素子13の両端に設けた2本の引出し導体14a、14bを通して該MR素子13にセンス電流を供給し、そのMR素子13の出力検知領域13aで検知する記録媒体からの信号磁界の変化を電圧の変化として検出することにより再生している。

(発明が解決しようとする課題)

ところで上記のような従来のMRヘッドは、記録媒体の高トラック密度化に伴って、そのMR素子13の素子長を短くしていくと、該MR素子13の内部には素子長方向の容易軸の磁化方向とは、逆向きに生じる反磁界(14)が強くなり、該MR素子

(課題を解決するための手段)

本発明は上記した目的を達成するため、両端に引き出し導体を接合した磁気抵抗効果素子の両側にそれぞれ非磁性絶縁層を介して一対の磁気シールド体を配設した磁気抵抗効果型再生ヘッドにおいて、前記磁気抵抗効果素子の構成層を、複数の磁気特性劣化層によりアスペクト比の大きい複数の素子に分割した構成とする。

(作用)

本発明ではMRヘッドにおけるMR素子構成層の長さ方向に、例えば電子ビーム、またはレーザー・ビームを所定間隔をもって選択的に照射して熱的に磁気特性を劣化させるか、またはイオン注入により不純物を所定間隔をもって選択的に注入して磁気特性を劣化させた複数の磁気特性劣化層を設け、該MR素子をアスペクト比の大きい複数の素子に分割した構成とすることにより、各分割MR素子内に発生する反磁界による静磁エネルギーを下げるのが可能となって単磁区構造となる

ため、バルクハウゼン雑音の発生が防止され再生特性が向上する。

〔実施例〕

以下図面を用いて本発明の実施例について詳細に説明する。

第1図は本発明に係るMRヘッドにおけるMR素子の一実施例を示す要部斜視図である。

図において、31は両端にCu、Al等からなる引出し導体14a、14bを接合したNi-Fe膜からなるMR素子であり、該MR素子31の長さ方向に所定間隔をもって例えば電子ビーム、またはレーザー・ビームを選択的に照射して熱的に磁気特性を劣化させた複数の磁気特性劣化層33a～33eを設ける。

即ち、具体的には第2図の部分拡大斜視図で示すようにNi-Fe膜からなるMR素子31の長さ方向に所定間隔をもって、例えば電子ビーム、またはレーザー・ビームを選択的に照射して該Ni-Fe膜のキュリー(Curie)点以上の温度(460℃)に部分的に加熱して磁気特性を劣化させた複数の磁気特性

劣化層33a～33eを設けるが、または同じくNi-Fe膜からなるMR素子31の長さ方向に所定間隔をもって、例えばプロトン(H⁺)イオン、或いはヘリウム(H⁺)イオン等からなる不純物イオンをイオン注入法により選択的に注入して部分的に磁気特性を劣化させた複数の磁気特性劣化層33a～33eを設けることにより、該MR素子31をアスペクト比の大きい複数の素子部分32a～32fに分割した構成とする。

そしてかかる複数の分割素子部分32a～32fを有するMR素子31を組み込んだ構成のMRヘッドとすることで、該複数の分割された各MR素子部分32a～32fはそれぞれ単一磁区構造となるため、バルクハウゼン雑音の発生が防止され、再生波形の歪みも無くなるので再生特性が向上する。

なお、以上の実施例では2端子型のMR素子を用いたセルフバイアス方式のMRヘッドの場合の例について説明したが、本発明はそのようなバイアス方式のMRヘッドに限定されるものではなく、2端子型のMR素子を用いた各種バイアス方式の

MRヘッドに適用した場合にも同様な効果が得られる。

〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、本発明に係る磁気抵抗効果型再生ヘッドによれば、高トラック密度化に対応してMR素子の素子長を短くしても漏洩磁場の発生及びそれに起因するバルクハウゼン雑音の発生が防止され、記録媒体に対する再生特性が向上する等、実用上優れた効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る磁気抵抗効果型再生ヘッドにおけるMR素子の一実施例を示す要部斜視図、

第2図は本発明に係る磁気抵抗効果型再生ヘッドにおけるMR素子を説明するための部分拡大斜視図、

第3図は従来の磁気抵抗効果型再生ヘッドを示す要部斜視図、

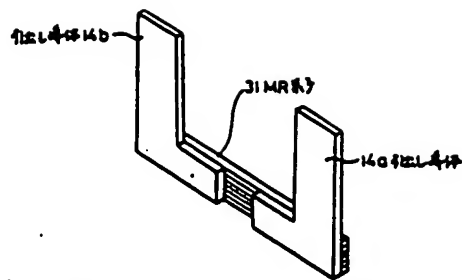
第4図は従来の磁気抵抗効果型再生ヘッドにおけるMR素子の問題点を説明するための部分拡大斜視図である。

第1図及び第2図において、

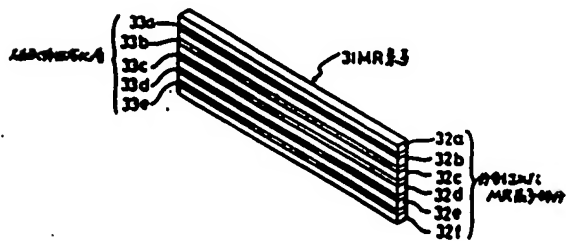
14a、14bは引出し導体、31はMR素子、32a～32fは分割されたMR素子部分、33a～33eは磁気特性劣化層をそれぞれ示す。

代理人 井理士 井 術 貞

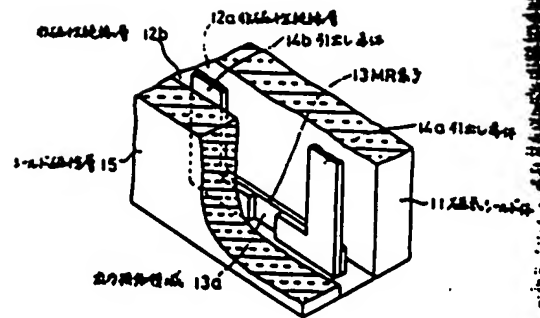




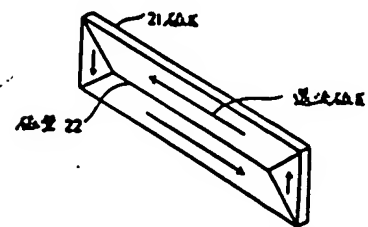
本発明のMRヘッドに於けるMR素子の一例を示す平面図
第 1 図



本発明のMRヘッドに於けるMR素子の説明部分拡大図
第 2 図



従来のMRヘッドを示す平面図
第 3 図



従来のMRヘッドに於けるMR素子の説明部分拡大図
第 4 図

第 1 頁の続き

の発 明 者 青 山

進

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社 内